

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE2003/002498

International filing date: 24 July 2003 (24.07.2003)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 102 40 902.1  
Filing date: 04 September 2002 (04.09.2002)

Date of receipt at the International Bureau: 04 July 2007 (04.07.2007)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**Prioritätsbescheinigung  
DE 102 40 902.1  
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 40 902.1

**Anmeldetag:**

04. September 2002

**Anmelder/Inhaber:**BenQ Mobile GmbH & Co. OHG i. Ins.,  
81667 München/DEErstanmelder: Siemens Aktiengesellschaft,  
80333 München/DE**Bezeichnung:**Auswertung von empfangenen Nutzinformationen  
durch Fehlerverschleierungsdetektion**IPC:**H 03 M 13/00, H 04 Q 7/20, H 04 B 7/26,  
H 04 L 1/00, H 04 L 29/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe  
der Teile der am 04. September 2002 eingereichten Unterlagen dieser  
Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopier-  
verfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 6. Juni 2007  
Deutsches Patent- und Markenamt

**Der Präsident**

Im Auftrag

Letang



## Beschreibung

Auswertung von empfangenen Nutzinformati-  
on- en durch Fehlerverschlei-  
erungsdetektion.

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auswerten von über ein Kommunikationsnetz empfangenen, Nutzinformati-  
onen enthaltenden Daten.

- 10 Bei der digitalen Übertragung von Sprache über fehlerbehaftete Kanäle werden Quellencodierungsverfahren verwendet, um die benötigte Übertragungsbandbreite zu minimieren. Ein Kanalcode schützt die komprimierten Daten vor Übertragungsfehlern. Kann der Kanal-Decoder Fehler bei der Übertragung erkennen (z.B. Paritätsprüfung, CRC) und dem Quellen-Decoder die Fehlerhaftigkeit der Daten melden, so kann der Quellen-Decoder Fehlerverschlei-  
erungsmechanismen (Error Concealment) verwenden, um die Sprachqualität der empfangenen Daten zu verbessern. Wird der Sprachkanal aber verwendet, um modulierte  
20 Nutzinformati-  
onen, wie zum Beispiel Text bei Texttelephonie = CTM (Cellular Text telephone Modem), Dokumente, Graphik, Multimediadaten, etc. zu übertragen, ist diese Fehlerverschlei-  
erung nicht mehr günstig für die Übertragung dieser Nutzinformati-  
onen. Eine Nutzinformati-  
on ist die  
25 Information, die senderseitig in den Strom der Daten eingefügt wird und empfangsseitig wieder aus den Daten gewonnen wird, wie zum Beispiel Text, Sprach-, Bild-, Videosignale, etc.. Die Daten sind dabei die empfangenen Signale, die in einer für die Übertragung typischen Weise codiert sind. Bei der Übertragung  
30 von Text nach dem US-amerikanischen Texttelephoniestandard (vgl. 3GPP TS 26.226) durch digitale Codierung eines Alphabets, Kanalcodierung und frequenzmodulierte Übertragung über einen Sprachkanal, kann es vorkommen, dass ein Abschnitt dieses Sprachkanals über einen Mobilfunkkanal verläuft. Um die  
35 sichere Übertragung von Notrufen zu garantieren sind maximale

Fehlerraten bei der Übertragung der einzelnen Buchstaben vorgeschrieben (vgl. 3GPP TS 26.231). Wird in diesem Mobilfunkkanal der Adaptive Multi-Rate (AMR) Sprachcodec verwendet, so wird bei der Erkennung eines fehlerhaft empfangenen Sprachrahmens eine Fehlerverschleierung verwendet. Dabei werden Parameter des letzten gut empfangenen Sprachrahmens verwendet. Zudem werden Parameter der vier 5 ms langen Unterrahmen des zuletzt gesendeten 20 ms langen AMR Rahmens gemittelt. Für den Demodulator des Texttelephoniesystems bedeutet das, dass zum Zeitpunkt  $t$  an Stelle eines sehr verrauschten Signals, das schlechte Zuverlässigkeitsinformation im Demodulator erzeugen würde und somit bei der Kanaldecodierung nicht so stark berücksichtigt werden würde, ein Signal aus der Vergangenheit demoduliert wird, das eigentlich nicht mehr gültige Information enthält, aber dafür mit wenig Rauschen empfangen wird. Für dieses Signal werden somit trotz falscher Information hohe Zuverlässigkeitswerte, die angeben, dass das Signal zuverlässig decodiert werden konnte, obwohl das hier bei Text nicht stimmt, generiert. Die Folge sind hohe Fehlerraten nach der Kanaldecodierung, die nicht aus den Zuverlässigkeitsinformationen ersichtlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung in einem zellularen mobilen Kommunikationsnetz zum empfangsseitigen Erkennen unzuverlässig detektierbarer empfangener Nutzinformationen vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche bezüglich des Verfahrens und der Vorrichtung gelöst. Kern der Erfindung ist ein Verfahren zum empfangsseitigen Erkennung einer Fehlerverschleierung z. B. eines die empfangenen Daten dekodierenden Sprachdecoders, anhand der aus den Empfangsdaten gewonnenen statistischen Parameter. Diese kann im allgemeinen für die Übertragung von

Nutzinformationen, wie Sprach-, Bild-, Videosignalen, etc., verwendet werden, bei welcher empfangsseitig Fehlerverschleierung eingesetzt wird. Bei einem CTM Gerät werden Zuverlässigkeitsinformationen (Softwerte) entsprechend der Fehlerverschleierung (vorliegend oder nicht vorliegend) unterschiedlich behandelt bzw. gewichtet. Bei der AMR Sprachübertragung in einem mobilen Kommunikationsnetz kann mit Hilfe der Erfindung der AMR Modus umgeschaltet werden, um die Fehlerverschleierung zu minimieren. Bei anderen Anwendungen zur Datenübertragung kann dieses Verfahren hinsichtlich der Qualität der übertragenen Daten zur Entscheidungsfindung, ob Daten nochmals übertragen werden sollen, verwendet werden. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens ist, dass keine explizite Information eines Empfängers über die Verwendung von Fehlerverschleierung nötig ist, somit ist es für Zubehör ebenfalls geeignet. Setzt man dieses Verfahren bei externen CTM (Cellular Text telephone Modem)-Zusatzgeräten ein, so funktioniert das CTM Gerät ohne Anpassung mit verschiedenen Mobilfunkendgerät-Fabrikaten. Mit Hilfe der Erfindung kann zuverlässig entschieden werden, ob die empfangenen Nutzinformationen durch eine Fehlerverschleierung verfälscht wurden. Ferner können die Fehlerraten bei der Übertragung minimiert werden, was gerade bei Notrufen einen großen Vorteil darstellt. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine vereinfachte Darstellung der statistischen Analyse von Daten zur Detektion des Einsatzes von Fehlerverschleierung bei einer erfolgten Sprachdecodierung der Daten

Figur 1 zeigt, wie ein AMR Kanal Decoder in einem AMR Empfänger (6) von einem Entzerrer die übertragenen Daten in Form von TDMA-Bursts erhält. Der AMR Kanal Decoder (1) korrigiert so weit möglich Kanalfehler. Anhand einer Prüfsumme (CRC) erkennt er (1), ob der kanaldecodierte AMR Sprachrahmen brauchbar oder unbrauchbar (im Sinne von zu stark durch die Übertragung gestört) ist. Er übergibt an den AMR Sprach Decoder (2) den decodierten Sprachrahmen, den AMR Modus und die Zusatzinformation, ob der Rahmen brauchbar ist. Letztere Information ist im Parameter RX\_FRAME\_TYPE enthalten (BFI = Bad Frame Indikator). Der AMR Sprach Decoder (2) nutzt den BFI (Bad Frame Indikator), um unbrauchbare Rahmen nicht direkt in Sprache (Audio-Signal) umzusetzen, sondern die Nutzinformationen enthaltenden Daten in diesem Falle aus Rahmen aus der Vergangenheit so zu synthetisieren, dass das menschliche Ohr nur eine minimale Störung wahrnimmt (Fehlerverschleierung). Am Ausgang des Moduls (2) liegt ein PCM (Puls Code Modulation) Signal an. Das quellendecodierte Audiosignal wird auf charakteristische Merkmale der Fehlerverschleierung hin untersucht, die mit einer ausreichend hohen Wahrscheinlichkeit auf die Anwendung einer Fehlerverschleierung bei der Dekodierung im untersuchten Zeitfenster schließen lassen. Die so gewonnene Aussage, ob wahrscheinlich Fehlerverschleierung vorliegt, geht in eine die Zuverlässigkeit richtiger Demodulation der Nutzinformationen angehende Zuverlässigkeitsinformation, die der Demodulator (3) der Nutzinformationen enthaltenden Daten liefert, ein: Falls es wahrscheinlich ist, dass für Nutzinformationen Fehlerverschleierung im Demodulationszeitfenster verwendet wurde sinkt die Zuverlässigkeit (= Wahrscheinlichkeit), dass die Nutzinformationen zutreffend (= richtig) dekodiert wurden, also den gesendeten Nutzinformationen entsprechen. Die Zuverlässigkeitsinformationen werden also auf einen niedrigeren Wert festgelegt als wenn keine Anwendung einer Fehlerverschleierung detektiert worden wäre. Eine folgende

Kanaldecodierung der Nutzinformationen enthaltenden Daten kann mit dieser Zuverlässigkeitsinformation Fehler besser feststellen und korrigieren. Nutzinformationen können z. B. aus Zahlen, Buchstaben oder Zahlen und Buchstaben bestehen.

- 5 Der CTM Empfänger (5) besteht u.a. aus einer Demodulator-Einheit (3) und dem Fehlerkorrektur-Modul (4). In ersterem werden aus 40 PCM-Signalwerten zwei Bits generiert, die frequenzmoduliert im PCM-Signal enthalten sind. Den Bits wird eine Zuverlässigkeitsinformation beigelegt. Die
- 10 Zuverlässigkeitsinformation ist fälschlicherweise hoch, wenn die 40 Signalwerte aus einem AMR Rahmen entstammen, der eigentlich unbrauchbar empfangen wurde. Durch die Fehlerverschleierung besitzt das Signal wenige akustische Störanteile, hat aber die frequenzmodulierte Information einem
- 15 Sprachrahmen der Vergangenheit entnommen und ist deshalb zum aktuellen Zeitpunkt nicht verwertbar.

- Es ist dem PCM-Signal nicht mehr unmittelbar zu entnehmen, ob eine Fehlerverschleierung angewendet wurde. Beim CTM Empfänger (5) werden pro 5ms 2 Bit frequenzmoduliert (4 Frequenzen)
- 20 übertragen. Mit einem Korrelationsdemodulator (3) wird die Frequenz ermittelt, die am wahrscheinlichsten gesendet wurde. Ein CTM (Cellular Text telephone Modem) ist ein Modem das die Übertragung von Textnachrichten über Sprachkanäle in Mobilfunksystemen ermöglicht. Unabhängig vom Sprachkanal
- 25 (Fullrate Speech, Halfrate Speech, Enhanced Fullrate Speech, AMR, zukünftige Technologien) können Informationen von Gehör- oder Sprachbehinderten übertragen werden, indem Buchstaben codiert und frequenzmoduliert im Sprachfrequenzband übertragen werden.

- 30 Im Gegensatz zu anderen Texttelefonie-Standards, die für Festnetze ausgelegt sind, ist CTM mit robustem Fehlerschutz für mobile Übertragung entwickelt. Das CTM ist entweder ein externes Zusatzgerät für Mobiltelefone oder es ist als DSP Code in Firmware implementiert im Mobiltelefon integriert.

Diese Information sowie die Angaben betreffend die Zuverlässigkeit werden an den Kanal-Decoder des CTM Systems übermittelt. Zudem kann die Signalenergie gemessen werden. 5ms entspricht einem Viertel eines AMR Rahmens von 20 ms. Bei

5 Fehlerverschleierung im AMR Empfänger (6) werden Parameter aus früheren, korrekt empfangenen Rahmen wiederholt, es wird also zum Zeitpunkt  $t$  ein Signal ausgegeben, das dem Signal zum Zeitpunkt  $t$  minus 20ms sehr ähnlich ist, aber niedrigere Signalenergie besitzt (die Verstärkungsfaktoren werden

10 gedämpft). Der Vergleich der aktuell zum Zeitpunkt  $t$  detektierten Frequenz und der Signalenergie mit der detektierten Frequenz und Signalenergie zum Zeitpunkt  $t$  minus 20ms lässt also bei gleicher Frequenz und niedrigerer Signalenergie zum Zeitpunkt  $t$  mit gewisser Wahrscheinlichkeit

15 auf Fehlerverschleierung schließen und die Zuverlässigkeitsinformation des CTM Demodulators (3) kann dahingehend geändert werden, dass sie eine niedrige Zuverlässigkeit angibt. Genauso kann verfahren werden, wenn in unmittelbar aufeinander folgenden 5ms Unterrahmen die gleiche

20 Frequenz detektiert und gleichbleibende bis sinkende Signalenergie gemessen wird, da auch das ein Indiz für die Anwendung von Fehlerverschleierung bei der erfolgten Demodulation ist. Bei der AMR Fehlerverschleierung werden nämlich Parameter der Unterrahmen gemittelt und somit 4

25 Unterrahmen lang ähnliche Signale ausgegeben. Durch diese beiden Ansätze und eine optimal parametrisierte Dämpfung der Zuverlässigkeitsinformation kann die Fehlerrate bei der Buchstabenübertragung um ca. 20 Prozent gesenkt werden. Durch die in der Erfindung beschriebenen statistischen

30 Untersuchungen kann geschätzt werden, ob eine Fehlerverschleierung verwendet wurde. Die Zuverlässigkeitsinformation kann dann angepasst werden, damit kann für Text/(CTM) - Daten zutreffend angegeben werden, ob sie mit hoher oder niedriger Wahrscheinlichkeit (= mehr oder

35 weniger zuverlässig) zutreffend demoduliert wurden, da dies



2002P12447

von der Anwendung der (für Text/(CTM) - Daten ungeeigneten)  
Fehlerverschleierung bei der Demodulation abhängt. Die Daten  
bestehen aus den Nutzinformationen, beim CTM noch mit dem  
Header und sonstigen Informationen.

2002P12447

8

# Patentansprüche

1. Verfahren zum Auswerten von über ein Kommunikationsnetz  
empfangenen, Nutzinformationen enthaltenden Daten,

5

dadurch gekennzeichnet,

dass durch eine statistische Analyse der Nutzinformationen die  
Anwendung einer Fehlerverschleierung nach dem Empfang  
10 detektiert wird.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

15

dass die Wahrscheinlichkeit einer zutreffenden Dekodierung der  
empfangenen Daten repräsentierende  
Zuverlässigkeitsinformationen in Abhängigkeit vom Ergebnis der  
Detektion einer Fehlerverschleierung bestimmt werden.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass ein Kanaldekodierer (1) die Zuverlässigkeitsinformation  
beim Kanaldekodieren berücksichtigt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30 dadurch gekennzeichnet,

dass die Daten Notruf-bezogene Daten sind.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

35

dadurch gekennzeichnet,

dass die Analyse der Daten in einer Mobilstation (MS) erfolgt.

5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Übertragung der Daten über ein zellulares mobiles  
10 Kommunikationsnetz erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

15

dass die Analyse der Daten in einem CTM-Empfänger (5) erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

20 dadurch gekennzeichnet,

dass für das statistische Erkennen einer Fehlerverschleierung  
die Zeitabschnitte der Rahmen der empfangenen  
Nutzinformationen analysiert werden.

25

9. Verfahren nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die Analyse der Zeitabschnitte in einem CTM-Demodulator  
(3) geschieht.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

35 dadurch gekennzeichnet,

dass das Ergebnis der statistischen Analyse an ein Fehler-Korrektur-Modul (4) im CTM Empfänger (5) weitergeleitet wird.

5 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Daten AMR (Adaptive Multi-Rate) kodiert sind.

10

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass die Nutzinformation aus Text, Sprach-, Bild-, und/oder Videosignale besteht.

13. Vorrichtung zum Auswerten von über ein Kommunikationsnetz empfangenen, Nutzinformationen enthaltenden Daten,

20

- mit einem Kanal Decoder (1) in einem Kommunikationsendgerät-Empfänger (6) zum Auswerten und zumindest teilweise

Korrigieren der empfangenen Daten und zum Weiterleiten dieser Daten mit Eigenschaften der Daten repräsentierenden

25 Zusatzinformationen an einen Sprach-Decoder (2),

- mit einem Sprach-Decoder (2) zur Dekodierung und erforderlichenfalls Fehlerverschleierung und zur Weiterleitung der Daten an einen CTM Empfänger (5),

30 - mit einem Demodulator (3) im CTM Empfänger (5) zum Auswerten und statistischen Analysieren der erhaltenen Daten, zum Erstellen einer Zuverlässigkeitsinformation betreffend die Daten und zum Weiterleiten von Daten mit der Zuverlässigkeitsinformation an ein Fehler-Korrektur-Modul (4),

- mit einem Fehler-Korrektur-Modul zum Korrigieren der erhaltenen Daten unter Berücksichtigung der Zuverlässigkeitsinformation.

## Zusammenfassung

Auswertung von empfangenen Nutzinformatioren durch  
Fehlerverschleierungsdetektion

5

Eine effektive Möglichkeit zum Erkennen von  
Fehlerverschleierung wird durch ein Verfahren und eine  
Vorrichtung Verfahren zum Auswerten von über ein  
Kommunikationsnetzes empfangenen, Nutzinformatioren  
10 enthaltenden Daten, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine  
statistische Analyse der Nutzinformatioren die Anwendung  
einer Fehlerverschleierung nach dem Empfang detektiert wird.

(Fig. 1)

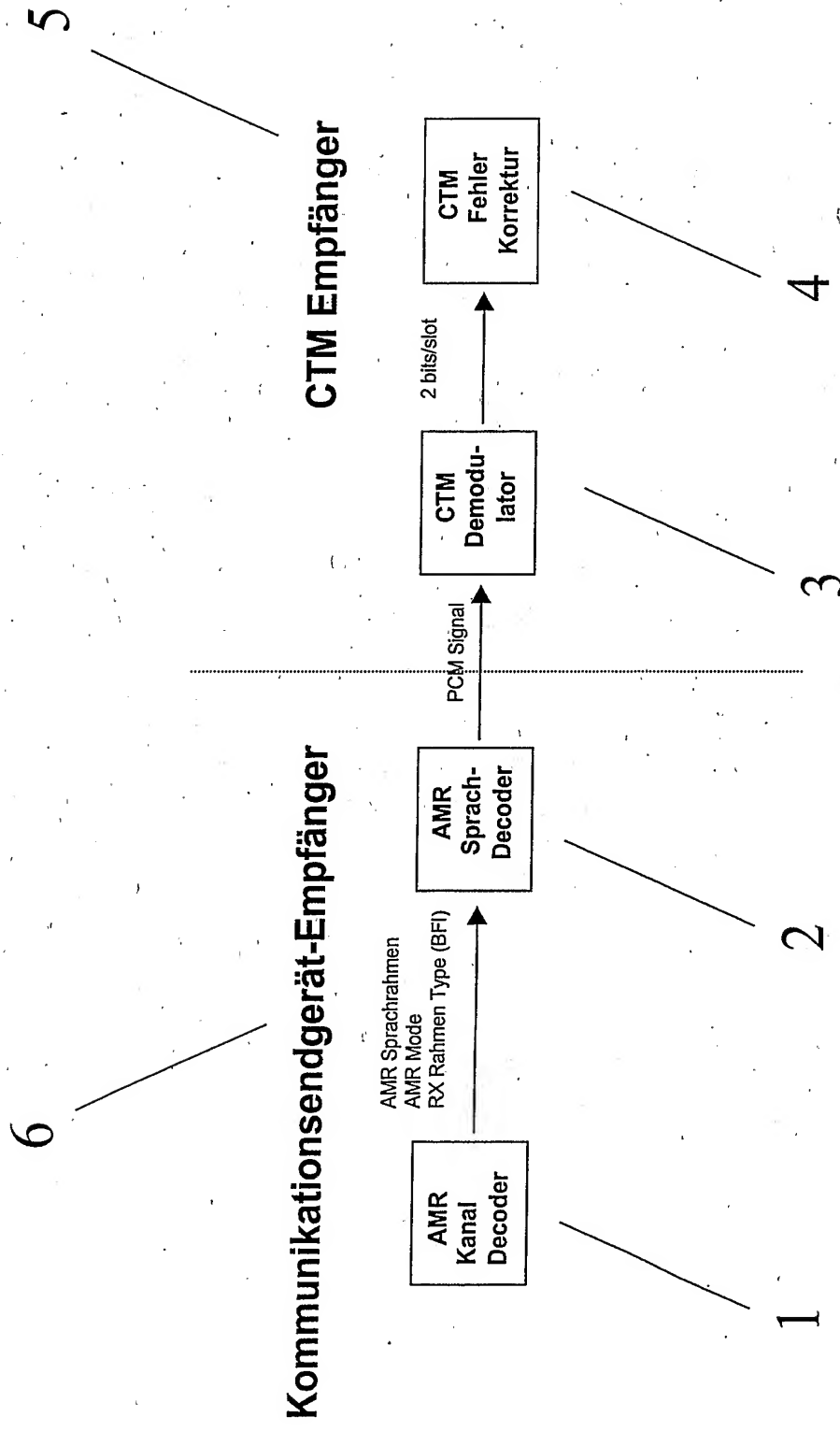


Fig. 1

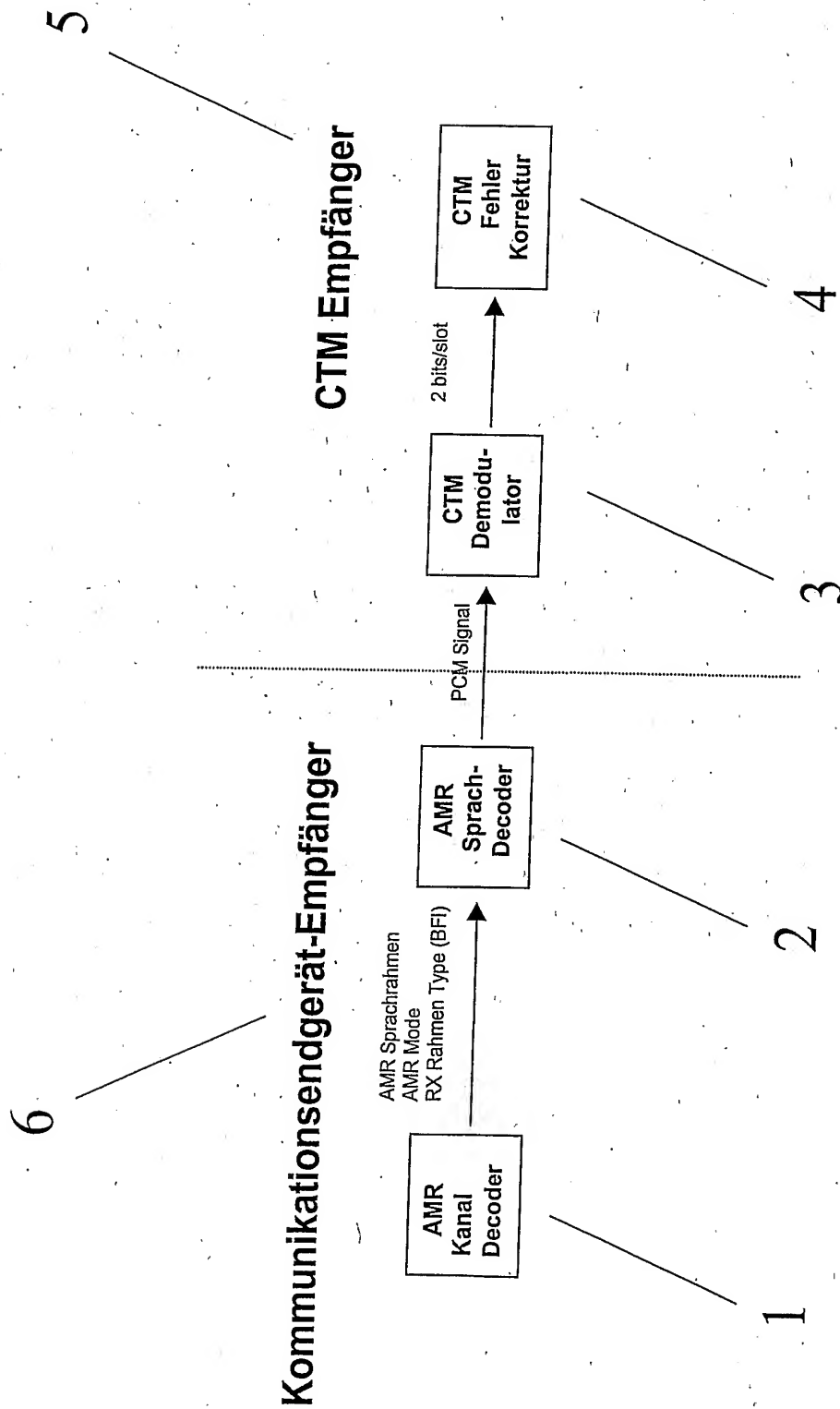


Fig. 1